QCY网络摄像头应用层软件

接口及架构文档

Version Alpha-0.2

2020-09-28

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **时间** | **版本** | **修改人** | **说明** |
| 2020-09-22 | Alpha-0.1 | 周宁 | 初始版本。 |
| 2020-09-28 | Alpha-0.2 | 周宁 | 增加manager，miio部分消息接口。 |

1. **适用范围**

本文档适用于基于瑞昱（RealTek）RT3903芯片模组开发的网络摄像头产品。软件运行于Linux内核上，使用小米(Mi)IOT及云服务，依存于：

* 瑞昱Linux Mips内核， SDK V3.3.2（内核4.1.2）；
* 小米IOT框架Miio， SDK V4.0.2；
* 小米P2P框架Miss，SDK V3.1.7；
* 小米Cloud框架MiCloud，SDK Vx.x.x；

基于其他云服务商开发的软件，也属于本文档范围，将会在后续版本补充。

1. **软件架构**

**2.1 系统软件架构**

软件运行于嵌入式设备的Linux内核，并通过网络连接云服务。图1为网络摄像头系统软件框图。

**P2P**

云端

管理端

客户端

LINUX内核

S

H

E

L

L

驱动及第三方服务

调

试

应用程序

米家IOT客户端

米家Miss服务

图 1 网络摄像头系统框图

**2.2 应用软件架构**

应用软件采用模块化，多线程设计，由主程序（管理线程）和服务器集群（子线程）组成。图2是应用软件架构图。

**消息**

服务器群

主程序：

管理，

定时器，

看门狗,

…

**消息**

图 2 网络摄像头应用软件架构图

**2.3 服务器架构**

**2.3.1 服务器概况**

服务器是应用软件的主要组成模块，包括主程序也可以看为一个服务器。服务器有以下特点：

* 服务器的初始化由配置文件（一个或者多个）唯一确定；
* 服务器是独立线程（或者线程组），完全对自己状态负责；
* 服务器之间只能通过消息队列通讯，每个服务器自己维护一个消息缓冲区；
* 服务器通过状态机维护工作模式；
* 任何服务器外部能够访问的资源必须定义在“xxx\_interface.h”（一个或者多个）文件内，包括宏，结构，函数定义；
* 服务器不定义任何跨越服务器的全局变量；

图3是服务器架构图。

应用程序

消息处理器

零状态

…

运行

错误

…

其他服务器

配置文件

外部资源：

Socket，

硬件接口，

Shell调用，

……

图 3 服务器架构图

**2.3.2 服务器状态机**

状态机是服务器重要组成部分，属于服务器线程内部运行，状态机定义：

表1 状态机定义

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **状态字** | **含义** | **类别** | **说明** |
| STATUS\_NONE | 初始状态 | 瞬态 | 初始化，一般用于配置文件读写。 |
| STATUS\_WAIT | 等待状态 | 稳态 |  |
| STATUS\_SETUP | 设置状态 | 瞬态 |  |
| STATUS\_IDLE | 空闲状态 | 稳态 |  |
| STATUS\_START | 启动状态 | 瞬态 |  |
| STATUS\_RUN | 运行状态 | 稳态 |  |
| STATUS\_STOP | 停止状态 | 瞬态 |  |
| STATUS\_RESTART | 重启状态 | 瞬态 |  |
| STATUS\_ERROR | 错误状态 | 瞬态 |  |

状态机工作模式可以由服务器自定义，常见以下几种模式：

* 正常模式：由启动开始到正常运行。

主线程manager启动服务器 -> NONE，读取配置文件-> WAIT -> 配置文件成功消息 -> SETUP, 服务器配置 -> IDLE -> 获得服务器启动消息 -> START -> RUN状态

* 停止启动模式：用于服务器运行途中修改服务器配置。

RUN -> 收到停止或者配置消息，完成配置 -> STOP -> IDLE等待状态

* 重启模式：用于服务器运行途中修改配置，需要重新运行设置。

RUN -> 收到停止或者配置消息，完成配置 -> RESTART -> WAIT -> SETUP -> IDLE -> RUN

* 错误模式：服务器配置或者运行状态出错。

NONE/SETUP/START/STOP/ -> ERROR -> 10秒后通知manager并关闭服务器 -> manager重启动本服务器

**2.3.3 服务器消息队列**

服务器通过消息队列处理消息，有三种消息：

* 只读消息（READ）：只做读取，不影响消息接收者状态；
* 写消息（WRITE）：可能有写动作，包括通知。
* 写并关注（WRITE\_CARE）: 可能有写动作，包括通知。消息处理器在处理本类消息时候，会锁定消息队列的读出操作，直到消息要求的状态机状态满足后才解锁，让后续消息得到处理。

当前版本每个服务器有16个深度的消息缓冲。MISS服务器有两个特殊的独立消息队列：视频（VIDEO）和音频（AUDIO）。

**2.3.4 服务器配置文件**

每个服务器有一个或者多个配置文件，缺省保存于“/opt/qcy/config”目录下面。所有配置文件为单层结构的JSON格式，也就是不允许有对象，数组作为成员。

CONFIG服务器专门用来管理所有服务器的配置文件，每个服务器都会在CONFIG里面有单独的源代码和数据结构，并有本地静态变量用于保存配置信息。

**2.4 服务资源**

**2.4.1 定时器**

manager管理有16个定时器，服务器可以自由调用。

**2.4.2 环形缓冲区**

所有消息和视频音频数据都采用环形缓冲区：

* 消息处理机制是缓冲区满则不接受新信息；
* 视频音频数据处理机制是缓冲区满则抛弃老信息；

默认深度16。

**2.4.3 工具函数**

所有工具函数位于“tools”目录，并由里面的 “tools\_interface.h”接口访问。

1. **编码约定和规则**

编码遵循一定的规则，以下属于强制：

* 函数名，变量名全小写。名称不用缩写，使用有意义的单词，单词间用下划线连接；函数局部变量可以自由掌握；
* 不允许非static的全局变量的定义；
* 所有服务器的外部接口必须放在 “xxx\_inteface.h”内部。其他头文件限于本服务器内部访问。包括数据结构，宏，变量，函数；
* 所有服务器间通讯用异步消息机制，不允许直接调用其他服务器的任何函数；
* 所有静态(static)资源由所属源文件（.c）文件内部加锁保护。

以下属于建议：

1. **服务器接口**
   1. **服务器概况**

现有服务器如下表，一共有12个，后续可能会随着需求变化有所增减。

表2 服务器列表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **服务器代码** | **含义** | **说明** |
| MANAGER | 主线程 | Manager所在线程，负责管理 |
| CONFIG | 配置文件服务器 | 读写，管理配置文件 |
| DEVICE | 设备服务器 | 负责板载硬件资源的管理，提供接口 |
| KERNEL | 内核服务器 | 负责进程管理，提供shell服务 |
| MIIO | MIIO服务器 | 小米MIIO的接口服务器，负责命令解析分发，状态维护 |
| MISS | MISS服务器 | 小米MISS的接口服务器，负责MISS命令解析分发，AV推流 |
| MICLOUD | MICLOUD服务器 | 小米云存接口服务器 |
| REALTEK | REALTEK服务器 | 负责REALTEK芯片组资源管理，提供接口 |
| VIDEO | 视频流服务器 | 管理视频拉流 |
| AUDIO | 音频流服务器 | 管理音频拉流 |
| RECORDER | 编码器服务器 | 本地存储的编码器 |
| PLAYER | 解码器服务器 | 远程播放的解码器 |
| 其他 | … | … |

* 1. **MANAGER服务器**
     1. **功能描述**

Manager属于MAIN主进程，负责：

* + - * 服务器启动，监控，关闭，重启动；
      * 服务器异常消息分发，管理；
      * 定时器管理；
      * 看门狗；
    1. **配置文件**

Manager服务器的配置文件为 “webcam.config”，位于可执行文件目录，文件域如下表3：

表3 MANAGER服务器配置文件 “webcam.config”

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **数据域** | **数据类型** | **数据说明** |
| config\_path | 字符串 | 配置文件目录 |
| error\_restart\_mode | 有符号整型 | 0：错误不处理  1：错误重启动服务器  2：错误重启动应用程序 |
| error\_restart\_time | 有符号整型 | error\_restart\_mode选项为1的时候，重启动等待时间，单位秒。 |

* + 1. **数据结构**

|  |  |
| --- | --- |
| **数据结构** | **数据结构说明** |
| sever\_status\_t | 服务器状态 |
| message\_t | 消息结构体 |
| message\_arg\_t | 消息队列的参数结构体，用于message消息内的arg或者extra的参数。 |

* + 1. **消息**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **读入消息** | | | |
| **消息标识** | **发送者** | **消息说明** | **参数 （message\_t结构体)** |
| MSG\_XXX\_SIGINT | 服务器XXX | 服务器XXX收到SIGINT系统消息 | 无 |
| MSG\_MANAGER\_TIMER\_ADD | 不关心 | 添加定时器 | arg：message\_arg\_t结构体：  cat： |
| MSG\_MANAGER\_TIMER\_REMOVE | 不关心 | 移除定时器 |  |
| MSG\_MANAGER\_TIMER\_ACK | 自己 | 响应自己的定时器周期任务 |  |
| **发送消息** | | | |
| **消息标识** | **接收者** | **消息说明** |  |
| MSG\_MANAGER\_EXIT | 所有 | 告知服务器，需要关闭 |  |
|  |  |  |  |

* 1. **CONFIG服务器**
  2. **DEVICE服务器**
  3. **KERNEL服务器**
  4. **MIIO服务器**
  5. **MISS服务器**
  6. **MICLOUD服务器**
  7. **VIDEO服务器**
  8. **AUDIO服务器**
  9. **RECORDER服务器**
  10. **PLAYER服务器**